

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和57年(1982)2月4日

C 08 L 101/00

B 32 B 27/18

C 08 K 5/18

5/36

CAJ

CAJ

8117-4F

6911-4J

6911-4J

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑭ 近赤外線吸収プラスチックフィルム

電機株式会社中央研究所内

⑯ 特 願 昭55-95194

⑰ 出 願 昭55(1980)7月11日

⑱ 発 明 者 安藤虎彦

尼崎市南清水字中野80番地三菱

電機株式会社中央研究所内

⑲ 発 明 者 肥塚裕至

尼崎市南清水字中野80番地三菱

⑳ 発 明 者 小野博

尼崎市南清水字中野80番地三菱

電機株式会社中央研究所内

㉑ 出 願 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2

番3号

㉒ 代 理 人 弁理士 葛野信一

外1名

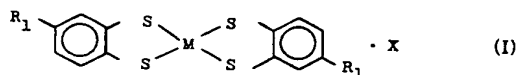
明 細 書

1. 発明の名称

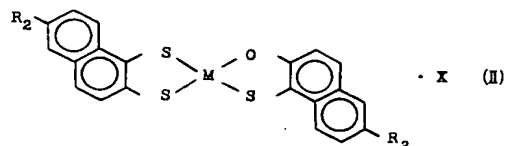
近赤外線吸収プラスチックフィルム

2. 特許請求の範囲

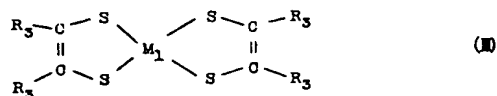
(1) 近赤外線吸収剤として一般式(I):



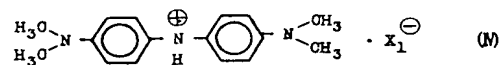
(式中、 R_1 はメチル基、水素、塩素または臭素、 X は第4級アンモニウム基、 M はNi、Co、PdまたはPtである)で示される化合物、一般式(I):



(式中、 R_2 は水素、塩素または臭素、 X および M は前記と同じである)で示される化合物、一般式(II):



(式中、 R_3 はメチル基またはフェニル基、 M_1 はNi、Mo、Pd、PtまたはWである)で示される化合物および一般式(N):



(式中、 X_1 はヨウ素またはテトラフルオロボレートである)で示される化合物の少なくとも1種を含有し、かつ可視部の光の透過を阻止することなく700~1,100nmの近赤外部の全域にわたって光透過率25%以下の吸収を有することを特徴とする近赤外線吸収プラスチックフィルム。

(2) 可視部の光の透過を阻止することなく700~1,100nmの光の波長に対して、700nmと光透過率25%以下、750~1,000nmで光透過率0~3%および1,100nmで光透過率25%以下に連続的に吸収を有する特許請求の範囲第(1)項記載の近赤外線吸収プラスチックフィルム。

5. 発明の詳細な説明

本発明は近赤外線吸収プラスチックフィルムに関する。さらに詳しくは、可視部の透過を阻止することなく700～1,100nmの近赤外部の全域にわたって光透過率25%以下の吸収を有する近赤外線吸収プラスチックフィルムに関する。

可視部では吸収を示さず、700～1,100nmの波長の光に連続して吸収を示す近赤外線吸収プラスチックフィルムの用途は種々考えられるが、現在もつとも強くこの種の近赤外線吸収プラスチックフィルムを要望している分野は、シリコンホトダイオード(以下、SPDという)などの半導体受光素子の分光感度比視感度曲線に近づける光検出装置の近赤外線カットフィルターとしての用途分野である。この近赤外線カットフィルターとしての用途分野である。この近赤外線吸収プラスチックフィルムを光検出装置の近赤外線カットフィルターとして使用するにあいには、つぎに述べる効果が期待できる。

カメラなどの自動露出計に用いられている光検

出装置の受光素子としては、現在主にSPDが使用されている。

つぎに図面を用いてSPDの各波長に対する出力の相対値(分光感度)と比視感度曲線を示す。

第1図はSPDの各波長に対する分光感度と比視感度曲線を示すグラフである。

第1図において、(1)は比視感度曲線、(2)は分光感度曲線である。

露出計用としてSPDを使用するためには、人間の目には感じない近赤外領域の光をカットし、SPDの分光感度曲線を比視感度曲線に相似させるようにする必要がある。とくに700～1,100nmの光に対しては、SPDの出力が大きく、かつこの領域の光は目に感じないので露出計の誤動作の原因の一つとなる。そのために可視部では吸収を示さず700～1,100nmの近赤外部を全域にわたって吸収する近赤外線吸収プラスチックフィルムを用いると、可視領域の光透過率が大きく、SPDの出力が大きくなり、したがって露出計の性能をいちじるしく向上することが明らかである。

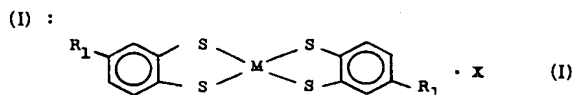
従来、この種の光検出装置としては、無機の近赤外線吸収剤を用いたガラスの近赤外線カットフィルターがSPDの前面にとり付けられ、実用に供されていた。しかしこの無機質の近赤外線カットフィルターにあつては、可視領域の光透過率が低く、そのためにSPDの感度を上げるることによつて対処されていた。SPDの感度を上げることはリーク電流の増大につながり、光検出装置としての誤動作の原因となり、信頼性の点から大きな問題となる。また近赤外線カットフィルターが無機物であるということは、光検出装置の製造面からみて柔軟性に欠け、製造工程の改善もむずかしいのが実状である。さらに無機質の赤外線カットフィルターは、製造コストが高く光検出装置としてのコストを大巾にあげてしまうという欠点がある。

このように、従来の無機の近赤外線カットフィルターを用いた光検出装置では、その分光感度は比視感度曲線に近いものの光検出装置としての動作性能の低下、製造コストの上昇および製造工程の改善という観点からいじめるしい欠点を有して

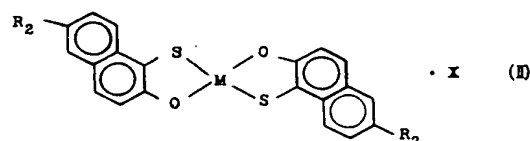
いる。

本発明者らは叙上の欠点を排除し、可視部の光の透過を阻止することなく700～1,100nmの近赤外部の全域にわたって光透過率25%以下の吸収を有し、しかも光検出装置の動作性能を大巾に向上し、かつ製造コストを低減しうる近赤外線吸収プラスチックフィルムを提供するべく鋭意研究を重ねた結果、本発明を完成するにいたつた。

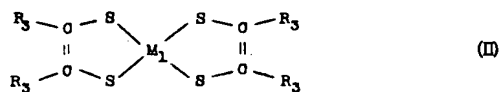
すなわち本発明は近赤外線吸収剤として一般式



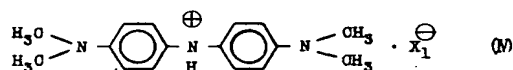
(式中、 R_1 はメチル基、水素、塩素または臭素、 X は第4級アンモニウム基、 M は Ni 、 Co 、 Pt である。以下同様)で示される化合物、一般式(II):



(式中、 R_2 は水素、塩素または臭素、 X および M は前記と同じである。以下同様) で示される化合物、一般式(II) :



(式中、 R_3 はメチル基またはフェニル基、 M_1 は Ni 、 Mo 、 Pd 、 Pt または W である。以下同様) で示される化合物および一般式(III) :



(式中、 X_1 はヨウ素またはテトラフルオロボレートである。以下同様) で示される化合物の少なくとも1種を含有し、かつ可視部の光の透過を阻止することなく $700 \sim 1,100nm$ の近赤外部の全域にわたって光透過率25%以下の吸収を有することを特徴とする近赤外線吸収プラスチックフィルムに関する。

本発明の近赤外線吸収プラスチックフィルムは、

線吸収剤はこれらの例示された化合物に限定されることがなく、前記一般式(I)、(II)、(III)および(IV)で示される化合物であれば必要に応じ適宜用いることができる。

近赤外線吸収剤として前記一般式(I)、(II)、(III)および(IV)で示される金属錯体または有機化合物塩の少なくとも1種を含有した透明なプラスチックフィルム、または透明な被膜材の表面に前記一般式(I)、(II)、(III)および(IV)で示される金属錯体または有機化合物塩の少なくとも1種と透明なプラスチックを溶媒に溶解した溶液を塗布、乾燥して形成されるプラスチックフィルムである。

本発明の近赤外線吸収プラスチックフィルムにあつては、前記近赤外線吸収剤の単独で $700 \sim 1,100nm$ の近赤外部の全域にわたって光透過率25%以下に吸収できない場合には、吸収極大の異なる2種以上の近赤外線吸収剤を併用することにより要求される近赤外部の全域の光を吸収するようにされる。

本発明の近赤外線吸収プラスチックフィルムにおいて、近赤外線吸収剤として用いる一般式(I)、(II)、(III)および(IV)で示される化合物の代表的なものを第1表に一括してそれぞれ示すが、本発明の近赤外線吸収プラスチックフィルムに用いる近赤外

第 1 表

化合物	R_1	R_2	R_3	M または M_1	X または X_1	λ_{max} (最大吸収波長 (nm))
一般式(I)で示される化合物	A	OH ₃	-	Ni	$N(n-O_4H_9)_4$	912
	B	OH ₃	-	Co	$N(n-O_4H_9)_4$	670
	C	OH	-	Ni	$N(n-O_4H_9)_4$	895
一般式(II)で示される化合物	D	H	-	Ni	$N(n-O_4H_9)_4$	1,110
	E	Br	-	Ni	$N(n-O_4H_9)_4$	1,113
	F	-	Ph	Ni	$N(n-O_4H_9)_4$	866
一般式(III)で示される化合物	G	-	Ph	Pd	$N(n-O_4H_9)_4$	885
	H	-	Ph	Pt	$N(n-O_4H_9)_4$	802
	I	-	Ph	Mo	$N(n-O_4H_9)_4$	694
一般式(IV)で示される化合物	J	-	-	-	I	1,000
	K	-	-	-	BF_4	735

本発明の近赤外線吸収プラスチックフィルムは、透明で、かつ機械的にすぐれたフィルムを形成するプラスチック、たとえばポリメチルメタクリレートなどのアクリル系樹脂、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリステレンなどの合成樹脂を溶解した溶液に一般式(I)、(II)、(III)および(IV)で示される化合物(すなわち近赤外線吸収剤)の少なくとも1種を溶解し、常法によりフィルム化するか、または透明なプラスチック板、たとえばアクリル系樹脂板、ポリエステル樹脂板などの表面に前記近赤外線吸収剤の少なくとも1種と前記合成樹脂を溶解した溶液を塗布し、ついで溶媒を揮発せしめて製造される。

本発明の近赤外線吸収プラスチックフィルムにおいて、前記近赤外線吸収剤の添加量としては、えられる近赤外線吸収プラスチックフィルムの吸収特性が可視部の光の透過を阻止することなく700～1,100nmの波長の全域にわたって光透過率25%以下の吸収を示す添加量、好ましくは700nmで光透過率25%以下、750～1,000nmで光透過率

0～3%および1,100nmで光透過率25%以下の吸収を示す添加量が採用される。えられる近赤外線吸収プラスチックフィルムの光透過率が前記光透過率より大きいばあいまたは700～1,100nmで選択的に吸収するばあいには、SPDなどの半導体受光素子の近赤外線カットフィルターとして使用すると、半導体受光素子の分光感度を比視感度曲線に近づけることができず、光検出装置としての性能がいちじるしく低下し、好ましくない。

つぎに実施例をあげて本発明の近赤外線吸収プラスチックフィルムを具体的に説明する。

実施例 1

ポリメチルメタクリレート15gをアセトン23g、トルエン23gおよびジメチルホルムアミド20gからなる混合溶媒に均一に溶解してえたポリメチルメタクリレート溶液に、第1表に示す化合物(A)0.15gおよび化合物(B)0.5gを加えて溶解した。この混合溶液を用いてキャスト法により厚さ0.05mmの近赤外線を吸収するポリアクリルフィルム(以下、フィルム(A)という)を製造した。

えられたフィルム(A)の500～1,100nmの波長領域における光透過率を測定した。その測定結果を第2図に示す。なお光透過率はマルチパーパススペクトロスコープによつて測定した。

また比較のために従来の無機物の近赤外線吸収ガラスの光透過率を前記と同様に測定した。その測定結果を第2図に示す。

第2図において、(3)はフィルム(A)の光透過曲線、(4)は従来の無機物の近赤外線吸収ガラスの光透過曲線である。

第2図から、フィルム(A)は従来の無機物の近赤外線吸収ガラスに比べて500～600nmの可視部の光透過率が大きく、また700～1,100nmの近赤外部の光を強く吸収することが明らかである。

またフィルム(A)を近赤外線カットフィルターとしてSPDにとり付け、SPDの分光感度を測定した。その測定結果を第3図に示す。

また比較のために従来の無機物の近赤外線吸収ガラスを近赤外線カットフィルターとしてSPDにとり付け、SPDの分光感度を測定した。その測定結果

を第3図に示す。

第3図において、(5)はフィルム(A)を用いたときのSPDの分光感度曲線、(6)は従来の無機の近赤外線吸収ガラスを用いたときのSPDの分光感度曲線である。なお第3図においてフィルム(A)を用いたときのSPDの分光感度を最大値で規格化した。

第3図から、フィルム(A)は従来の無機物の近赤外線吸収ガラスに比べて可視部の光透過率がすぐれていることが明らかである。したがってフィルム(A)をSPDの近赤外線カットフィルターとして用いるときはSPDの出力が大きく、従来の無機物の近赤外線吸収ガラスをSPDの近赤外線カットフィルターとして用いるときと同出力にするのにSPDの感度を下げることができ、その結果光検出装置としての誤動作も下がり、動作性能が大巾に向上される。またフィルム(A)が有機物であるので、その製造工程の改善を容易に図ることができる。

このようにフィルム(A)を光検出装置の近赤外線カットフィルターとして適用するときの効果はいちじるしく大きく、工業上きわめて有利である。

実施例 2

実施例 1 で調製したポリメチルメタクリレート溶液に、第 1 表に示す化合物(A) 0.15g および化合物(J) 0.5g を加えて溶解した。この混合溶液を用い、かつ実施例 1 と同様にして厚さ 0.05mm の近赤外線吸収するポリアクリルフィルム(以下、フィルム(B)という)を製造した。

えられたフィルム(B)の 500 ~ 1,100nm の波長領域における光透過率を実施例 1 と同様に測定した。その測定結果を第 4 図に示す。第 4 図において、(7)はフィルム(B)の光透過曲線である。

第 4 図から、フィルム(B)は 500 ~ 600nm の可視部の光透過率が大きく、また 700 ~ 1,100nm の近赤外部の光を強く吸収することが明らかである。

またフィルム(B)を近赤外線カットフィルターとして SPD にとり付けた光検出装置は動作性能が大巾に向上した。

実施例 3

ポリメチルメタクリレート(前出) 15g をアセトン 20g、トルエン 25g およびジメチルホルムア

ミド 0.1g を加えて溶解した。この混合溶液を用い、かつ実施例 1 と同様にして厚さ 0.03mm の近赤外部を吸収するポリアクリルフィルム(以下、フィルム(D)という)を製造した。

えられたフィルム(D)の 500 ~ 1,100nm の波長領域における光透過率を実施例 1 と同様に測定した。その測定結果を第 5 図に示す。第 5 図において、(9)はフィルム(D)の光透過曲線である。

第 5 図から、フィルム(D)は 500 ~ 600nm の可視部の光透過率が大きく、また 700 ~ 1,100nm の近赤外部の光を強く吸収することが明らかである。

またフィルム(D)を近赤外線カットフィルターとして SPD にとり付けた光検出装置は動作性能が大巾に向上した。

実施例 5

ポリメチルメタクリレート(前出) 15g をアセトン 30g、トルエン 30g およびジメチルホルムアミド 25g からなる混合溶媒に均一に溶解してえたポリメチルメタクリレート溶液に、第 1 表に示す化合物(A) 0.15g および化合物(J) 0.5g を加えて溶

解した。この混合溶液を用い、かつ実施例 1 と同様にして厚さ 0.03mm の近赤外線吸収するポリアクリルフィルム(以下、フィルム(C)という)を製造した。

えられたフィルム(C)の 500 ~ 1,100nm の波長領域における光透過率を実施例 1 と同様に測定した。その測定結果を第 4 図に示す。第 4 図において、(8)はフィルム(C)の光透過曲線である。

第 4 図から、フィルム(C)は 500 ~ 600nm の可視部の光透過率が大きく、また 700 ~ 1,100nm の近赤外部の光を強く吸収することが明らかである。

またフィルム(C)を近赤外線カットフィルターとして SPD にとり付けた光検出装置は動作性能が大巾に向上した。

実施例 4

実施例 3 で調製したポリメチルメタクリレート溶液に、第 1 表に示す化合物(D) 0.1g および化

合物(E) 0.1g を加えて溶解した。この混合溶液を用い、かつ実施例 1 と同様にして厚さ 0.05mm の近赤外線吸収するポリアクリルフィルム(以下、フィルム(E)という)を製造した。

えられたフィルム(E)の 500 ~ 1,100nm の波長領域における光透過率を実施例 1 と同様に測定した。その測定結果を第 5 図に示す。第 5 図において、(10)はフィルム(E)の光透過曲線である。

第 5 図から、フィルム(E)は 500 ~ 600nm の可視部の光透過率が大きく、また 700 ~ 1,100nm の近赤外部の光を強く吸収することが明らかである。

またフィルム(E)を近赤外部のカットフィルターとして SPD にとり付けた光検出装置は動作性能が大巾に向上した。

以上述べたごとく、本発明の近赤外線吸収プラスチックフィルムにあつては、可視部の光の透過を阻止することなく 700 ~ 1,100nm の近赤外部の全域にわたつて光透過率 25% 以下の吸収を有し、光検出装置の近赤外線カットフィルターとしてきわめて有用である。

4 図面の簡単な説明

第1図は従来のシリコンホトダイオードの各波長に対する分光感度と比視感度曲線を示すグラフ、第2図は本発明の近赤外線吸収プラスチックフィルムの一実施例および従来の無機質の近赤外線吸収ガラスの光透過率を示すグラフ、第3図は本発明の近赤外線吸収プラスチックフィルムの一実施例および従来の無機質の近赤外線吸収ガラスを近赤外線カットフィルターとしてそれぞれとり付けたシリコンホトダイオードの分光感度を示すグラフ、第4図および第5図は本発明の近赤外線吸収プラスチックフィルムの一実施例の光透過率を示すグラフである。

代理人 葛 野 信 一 (ほか1名)

図1

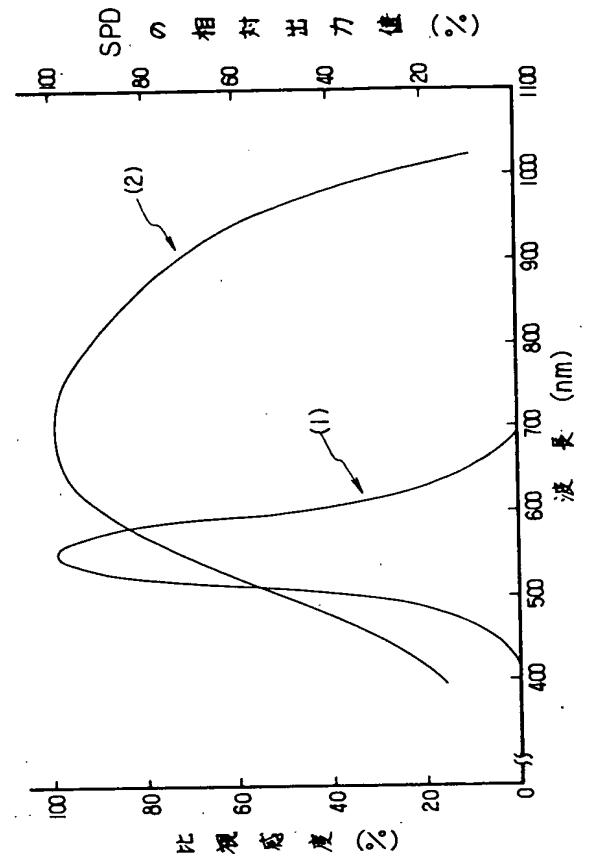


図2

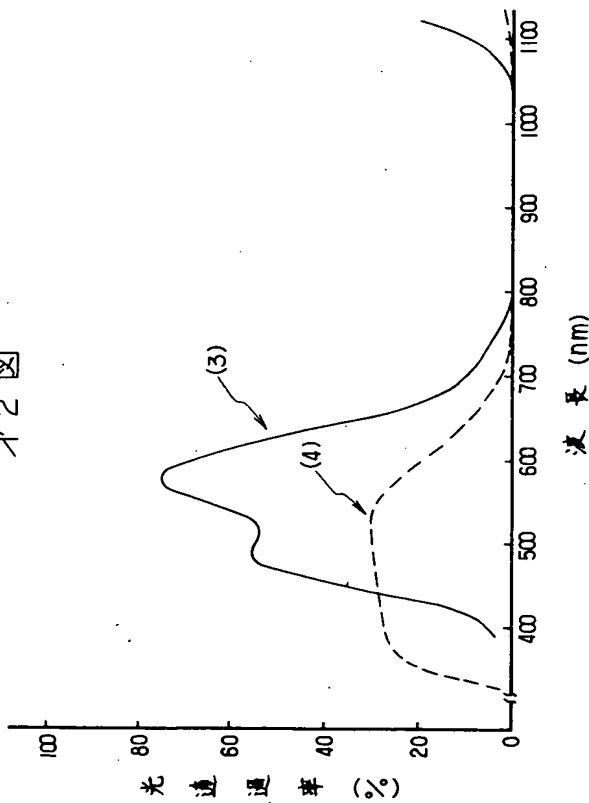
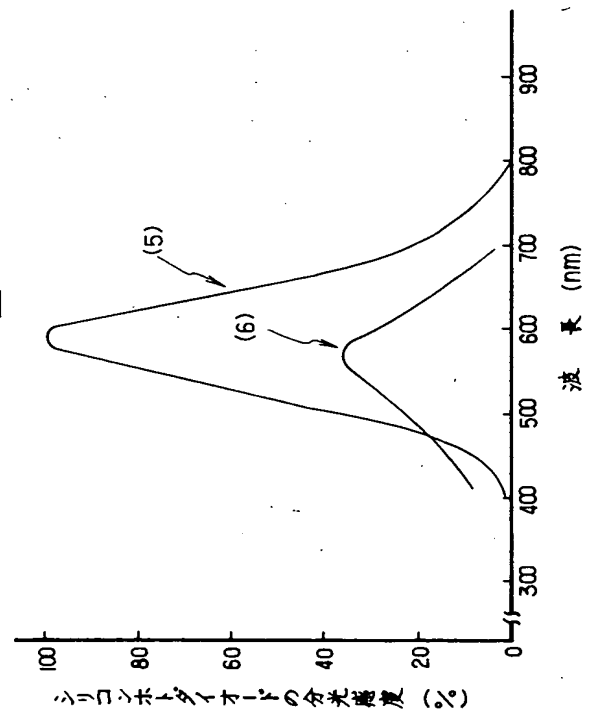
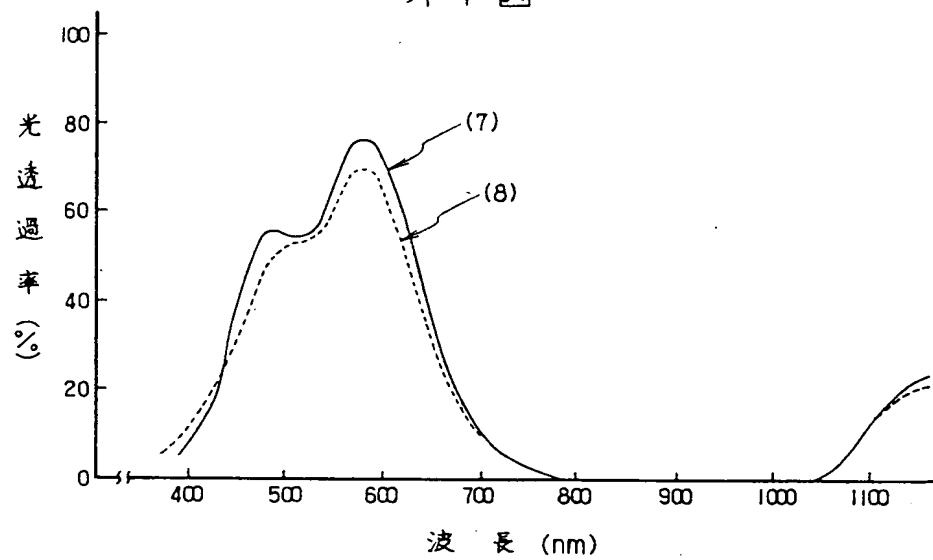


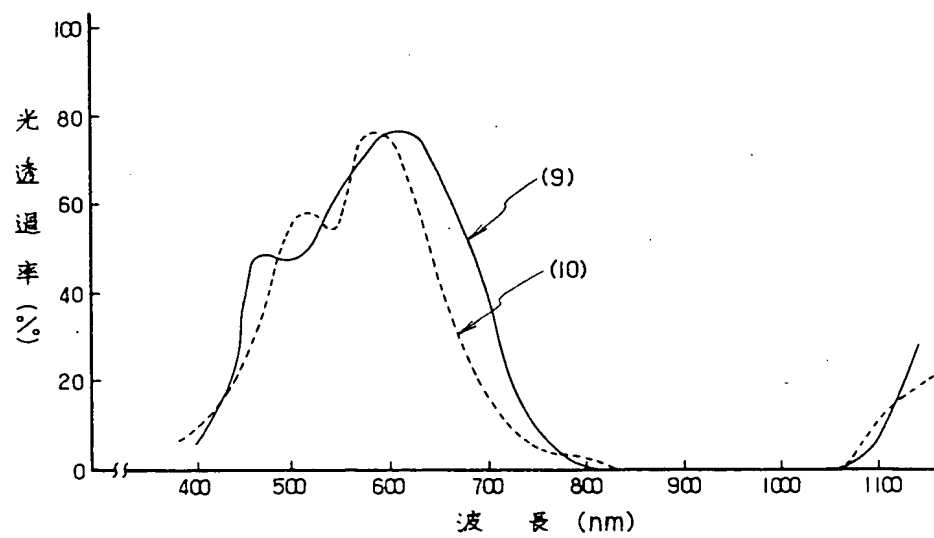
図3



才 4 図



才 5 図



手続補正書(自発)

昭和55年¹¹月¹⁸日

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭 55-95194 号
2. 発明の名称 近赤外線吸収プラスチックフィルム

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名称(601) 三菱電機株式会社
代表者 ~~池田 藤 貞 和~~
片山 仁 八 郎
4. 代理人住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
氏名(6699) 三菱電機株式会社内
弁理士 葛野 信 一
(連絡先 03(432)6093特許部)

(1)

5. 補正の対象

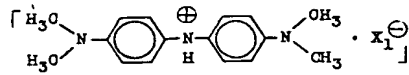
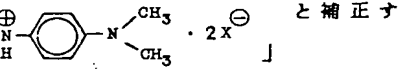
- (1) 明細書の「特許請求の範囲」の欄
- (2) 明細書の「発明の詳細な説明」の欄

6. 補正の内容

(1) 明細書の「特許請求の範囲」を別紙「補正された特許請求の範囲」のとおり補正する。

(2) 明細書3頁13行の「分光感度比視感度曲線」を「分光感度を比視感度曲線」と補正する。

(3) 同6頁13行の「MはNi、Co、Ptである」を「MはNi、Co、PdまたはPtである」と補正する。

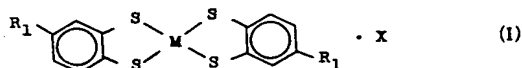
(4) 同7頁8行の「 H_3O^+ 」
 H_3O^+  $\cdot \text{X}_1^-$
 を「 H_3O^+ 」
 H_3O^+  $\cdot 2\text{X}^-$ と補正する。

7. 添付書類の目録

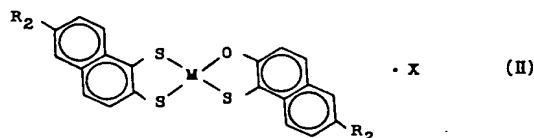
- (1) 補正された特許請求の範囲 1 通

補正された特許請求の範囲

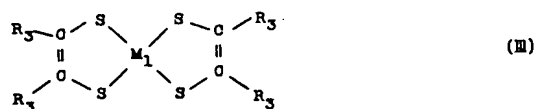
「(1) 近赤外線吸収剤として一般式(I):



(式中、 R_1 はメチル基、水素、塩素または臭素、 X は第4級アンモニウム基、 M はNi、Co、PdまたはPtである)で示される化合物、一般式(II):

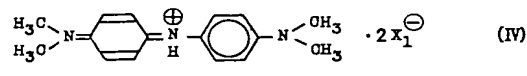


(式中、 R_2 は水素、塩素または臭素、 X および M は前記と同じである)で示される化合物、一般式(III):



(式中、 R_3 はメチル基またはフェニル基、 M_1 はNi、Mo、Pd、PtまたはWである)で示される化合物お

よび一般式(IV):



(式中、 X_1 はヨウ素またはテトラフルオロボレートである)で示される化合物の少なくとも1種を含有し、かつ可視部の光の透過を阻止することなく700~1,100nmの近赤外線の全域にわたって光透過率25%以下の吸収を有することを特徴とする近赤外線吸収プラスチックフィルム。

(2) 可視部の光の透過を阻止することなく700~1,100nmの光の波長に対して、700nmで光透過率25%以下、750~1,000nmで光透過率0~3%および1,100nmで光透過率25%以下に連続的に吸収を有する特許請求の範囲第(1)項記載の近赤外線吸収プラスチックフィルム。」

以上

手続補正書 (自発)

昭和56年 月 5 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭 55-95194号

2. 発明の名称 近赤外線吸収プラスチックフィルム

3. 補正をする者

事件との関係

住所
名称 (601)

特許出願人

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社

代表者 進藤 貞和

片山 仁八郎

4. 代理人

住所

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

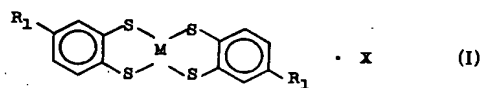
氏名(6699)

三菱電機株式会社内

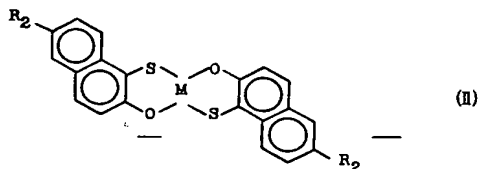
弁理士 葛野 信一

補正された特許請求の範囲

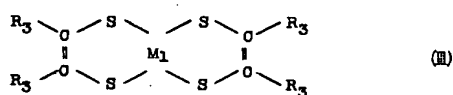
「(1) 近赤外線吸収剤として一般式(I):



(式中、 R_1 はメチル基、水素、塩素または臭素、 X は第4級アンモニウム基、 M は Ni 、 Co 、 Pd または Pt である) で示される化合物、一般式(II):



(式中、 R_2 は水素、塩素または臭素、 X および M は前記と同じである) で示される化合物、一般式(III):



(式中、 R_3 はメチル基またはフェニル基、 M_1 は Ni 、

5. 補正の対象

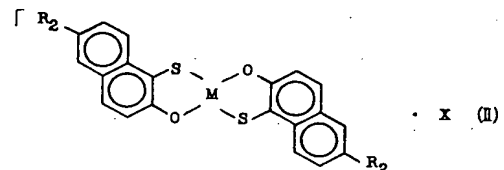
(1) 明細書の「特許請求の範囲」の欄

(2) 明細書の「発明の詳細な説明」の欄

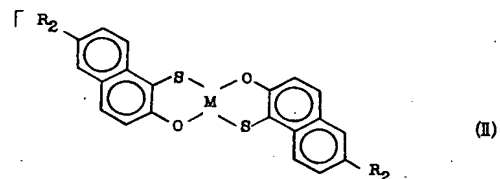
6. 補正の内容

(1) 明細書の「特許請求の範囲」を別紙「補正された特許請求の範囲」のとおり補正する。

(2) 明細書6頁末行の



」を



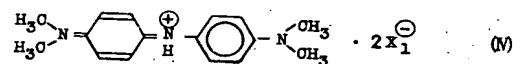
」と

補正する。

7. 添付書類の目録

(1) 補正された特許請求の範囲 1通

Mo 、 Pd 、 Pt または W である) で示される化合物および一般式(IV):



(式中、 X_1 はヨウ素またはテトラフルオロボレートである) で示される化合物の少なくとも1種を含有し、かつ可視部の光の透過を阻止することなく700~1,100nmの近赤外部の全域にわたって光透過率25%以下の吸収を有することを特徴とする近赤外線吸収プラスチックフィルム。

(2) 可視部の光の透過を阻止することなく700~1,100nmの光の波長に対して、700nmで光透過率25%以下、750~1,000nmで光透過率0~3%および1,100nmで光透過率25%以下に連続的に吸収を有する特許請求の範囲第(1)項記載の近赤外線吸収プラスチックフィルム。」

以上

003472543

WPI Acc No: 1982-20509E/198211

Near-infrared ray absorbing plastic film - contg. metal thiol chelate(s)
or quinone imine and polymethyl methacrylate

Patent Assignee: MITSUBISHI ELECTRIC CORP (MITQ)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 57021458	A	19820204	JP 8095194	A	19800711	198211 B
JP 87054143	B	19871113				198749

Priority Applications (No Type Date): JP 8095194 A 19800711

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 57021458	A		9		

Abstract (Basic): JP 57021458 A

The plastic film contains one or more cpd. of formulae (I), (II), (III) or (IV) as near-infrared ray absorber and shows less than 25% light transmittance over the near-infrared ray region of 700-1100 nm without interfering with transmittance of visible light. R1 is methyl, H, Cl or Br; X is quat. ammonium gp.; M is Ni, Co, Pd or Pt; R2 is H, Cl or Br; R3 is methyl or phenyl gp.; 15 1 is Ni, Mo, Pd, Pt or W; X1 is I or tetrafluoroborate.

The cpd. is added to soln. of transparent plastic e.g. poly-methylmethacrylate, polyester and polycarbonate and the soln. is formed into film or coated on transparent plastic sheet.

The plastic film is produced at low cost and is esp. useful as infrared ray-cutting filter for semiconductor photosensor.

Title Terms: INFRARED; RAY; ABSORB; PLASTIC; FILM; CONTAIN; METAL; THIOL; CHELATE; QUINONE; IMINE; POLY; METHYL; METHACRYLATE

Index Terms/Additional Words: PMMA

Derwent Class: A94; E12; E14; P73

International Patent Class (Additional): B32B-027/18; C08K-005/18; C08L-101/00; H01L-033/00

File Segment: CPI; EngPI

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.